

notre méthode permet d'affirmer, au contraire, que cette production maxima de la substance sèche a lieu dans le rouge, pour les rayons de longueur d'onde : 670-660.

M. Blaringhem fait hommage à la Société, pour la bibliothèque, d'un exemplaire du Rapport sur l'*Hérédité des maladies des plantes et le Mendélisme*, publié à l'occasion du *Premier Congrès international de Pathologie comparée*. Ce Mémoire fut distribué le 17 octobre à l'ouverture du Congrès, et M. Buchet y a fait allusion dans la communication qu'il vient de présenter à la Société.

M. Blaringhem fait ensuite la communication suivante :

### Observations sur la Rouille des Guimauves (*Puccinia Malvacearum* Mont.);

PAR M. L. BLARINGHEM.

Les discussions provoquées au sujet de la transmission héréditaire de la Rouille des Roses Trémières (diverses variétés d'*Althæa rosea*)<sup>1</sup> et les difficultés éprouvées pour découvrir une plante indemne m'ont déterminé à faire durant l'été 1912 une série d'observations que je vais résumer brièvement. Mon intention est de provoquer en France des observations analogues et coordonnées; je désire aussi montrer comment on peut dans une certaine mesure appliquer en voyage ou en excursion la méthode d'observations statistiques que M. J. Eriksson a, depuis longtemps, adoptée pour l'examen des Rouilles de céréales en diverses localités (1901) et utilisée récemment (1911) pour l'étude de la Puccinie parasite des Malvacées<sup>2</sup>.

Le degré de développement de la maladie peut être exprimé assez exactement par les chiffres 0 (aucune pustule visible), 1 (quelques rares pustules, en général sur les nervures des

1. Ce Bulletin, 1912, t. LIX, p. 188 et 217.

2. ERIKSSON (J.), *Sur l'origine et la propagation de la Rouille des Céréales*. Ann. Sc. Nat. bot. 1901, 8<sup>e</sup> Ser., t. XIV et XV. — *Der Malvenrost, seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte*. Kun. Sv. Vetensk. Ak. Handl., t. XLVII, 1911, n<sup>o</sup> 2, mit 6 Taf.

feuilles), 2 (pustules plus nombreuses sur les nervures, limbes, pétioles), 3 (pustules très nombreuses couvrant et détruisant en partie le limbe des feuilles, les pétioles et les axes des grappes florales), 4 (degré le plus accusé, les feuilles étant presque dépourvues de parties vertes, ou, s'il s'agit de jeunes feuilles, la teinte étant jaune sur la face inférieure).

Les observations de 1912 fournissent un résultat général remarquable : les Roses Trémières ont beaucoup moins souffert de la Rouille qu'en 1911 ; alors qu'il fut impossible durant les mois de juillet, août et septembre de 1911 de trouver des feuilles assez peu atteintes pour que leur limbe ne fût pas gravement endommagé, sur les mêmes plantes et dans les mêmes stations [Bellevue, Physique végétale ; Le Plessis-Macé (Maine-et-Loire)] en 1912, chaque plante conserva plusieurs feuilles en bon état, quoique très atteintes et devant être classées dans la catégorie 3, et cela durant tout l'été et jusque tard à l'automne. Une seule plante de la collection de Bellevue, à fleurs jaune-soufre pâle et simples, a été classée dans la catégorie 4 en août-septembre et octobre ; les autres dans les catégories 3 et 2. Je reviendrai d'ailleurs sur ces plantes dans une étude individuelle qui montre que les tendances particulières de chaque individu peuvent être suivies, non seulement sur l'individu lui-même, vivace et offrant des caractéristiques propres chaque année, — mais même sur les descendances de ces individus, quelques grandes que soient les chances de contamination des lignées cultivées côte à côte.

Je limiterai mon étude à l'exposé des observations de cet été, divisées en deux séries :

#### I. — OBSERVATIONS PASSAGÈRES.

Au cours d'un voyage en Bretagne, du 19 août au 3 septembre 1912, j'ai relevé une série d'observations sur l'extension de la maladie affectant de nombreuses populations de diverses variétés :

Sur la route de Domfront à Mortain, un peu au delà de Barenton : 17 plantes à fleurs doubles roses (degré 3) ; 8 plantes à fleurs doubles rouges (degré 2).

Sur la route de Pontivy à Rostrenem, à l'entrée de Plouguernevel : 14 plantes à fleurs doubles rouges (degré 2).

Entre Carantec et Saint-Pol-de-Léon : 12 plantes à fleurs roses (degrés 3 et 4).

Dans le Finistère et sur les côtes, la maladie paraît nettement plus accentuée. Entre Plougastel-Daoulas et Le Faou, toutes les plantes examinées sont de la variété rose à fleurs doubles : un premier lot de 10 plantes offre des feuilles à limbes non perforés, mais couverts de pustules (degrés 2 et 3); plus loin, devant les maisons de Le Faou vers le Sud et Sud-Ouest, j'ai noté 7 plantes, puis 6 plantes, puis 3 plantes avec les degrés 3 et 4; on y pouvait à peine trouver des lambeaux de feuilles intacts. Mais 2 plantes à l'exposition Nord, à moins de 10 mètres d'un des lots précédents, étaient en pleine floraison (retard de 15 jours environ) et toutes les feuilles étaient d'un vert gai (degrés 1 et 2).

Sur la route de Crozon à Saint-Nic et près de Saint-Nic, lot de 9 plantes à fleurs simples jaune pâle très malades (degrés 3 et 4). D'Audierne à Plogoff, sur la zone si dénudée qui conduit à la Pointe du Raz, quelques pieds à fleurs simples roses, 4 pieds à fleurs simples jaunes, toutes très malades (degré 4). A Plonéour, en se dirigeant vers Penmach, j'examinai 6 plantes, — puis sur la route de Guilvinec à Plonéour, 7 plantes, — à Plobazlannec, 12 plantes, toutes à fleurs doubles roses et très malades (degré 4).

Dans le Morbihan la maladie sévit avec intensité *seulement* le long de la côte. Car à Hennebont, dans la ville close et entre les murs rapprochés des vieilles ruelles, 3 plantes à fleurs doubles roses, puis 4 plantes à fleurs doubles rouges sont relativement peu atteintes (degrés 1 et 2) et les feuilles amples garnissent les tiges sur toute leur longueur, à partir de 50 centimètres du sol; de plus, des touffes de feuilles presque saines (degré 1) sont bien vertes au pied des tiges, ce que je n'avais pu noter dans mon examen des plantes du Finistère. Mais à Lochmariaquer, j'ai examiné plus de 30 plantes à fleurs simples, ou blanc jaunâtre, ou roses, ou rouges, toutes très malades et à feuilles presque totalement détruites (degré 4). De même, sur la route de Plouharnel à Auray, le long de vieux murs et à l'état subsponané, des groupes abondants de Roses Trémières à fleurs roses simples se développent depuis des années sans les soins assidus de l'homme; ces plantes doivent être classées parmi les plus atteintes que j'ai observées (degré 4); et cependant certaines sont très âgées et donnent des hampes florales vigoureuses; d'autres plus grêles sont sans doute le résultat de semis spontanés et de date assez récente. Il ne semble pas que la maladie nuise beaucoup à l'extension et à la vitalité des individus de la station.

Enfin à Muzillac, à 7 kilomètres de l'embouchure de la Vilaine, en plaine très découverte, 17 plantes de la variété à fleurs doubles roses

distribuées le long des maisons bordant la route constituent aussi une colonie très malade (degré 4).

Sur la route de Saint-Nazaire à Nantes, au village de Montsoir, 7 plantes d'*Althæa rosea* à fleurs simples, rouges, sont assez malades (degré 2). Cette station est intéressante ; dans les jardins potagers, devant les tourbières et les marécages, dans le voisinage presque immédiat des Roses Trémières malades, des nombreuses plantes d'*Althæa officinalis* sont très feuillues et sans aucune trace du parasite. Un peu plus loin sur le même trajet, au Temple, une colonie nombreuse d'*Althæa rosea* à fleurs simples roses est si malade que les feuilles sont réduites à quelques faisceaux de nervures (degré 4).

Parmi les stations de l'Anjou, examinées dans mes courses, je signalerai celle de Seiches, au croisement des routes allant à la Flèche et à Baugé, composée de variétés en mélange à fleurs doubles. Le 7 septembre elle offrait de larges feuilles bien fraîches et nombreuses et j'ai cru avoir trouvé enfin une station indemne. Les limbes des feuilles étaient en fait presque totalement dépourvus de pustules ; mais celles-ci étaient nombreuses, serrées, localisées exclusivement sur les pétioles gonflés et noueux. Je n'ai pu savoir si cette localisation devait être attribuée à un traitement préventif, mais ce traitement s'il avait eu lieu aurait sans doute laissé des traces sur le mur d'abri et même sur les feuilles ; il est possible aussi qu'on se trouve en présence d'une lignée où la maladie est localisée : dans cet espoir j'en ai récolté des graines qui seront ensemencées au printemps prochain.

Enfin, à Bazouges, sur les bords du Loir, dans un jardin abandonné et envahi par les mauvaises herbes des marécages, j'ai examiné avec soin une station de plus de 150 plantes d'*Althæa officinalis* très florissantes atteignant pour la plupart 2 mètres de haut, sans y remarquer la moindre trace de maladie. Malgré l'époque avancée (7 septembre) les fruits étaient trop verts pour être récoltés comme semences.

Ces observations, choisies parmi beaucoup d'autres, mettent en relief :

1° L'impossibilité, dans laquelle je me suis trouvé, malgré une préoccupation constante de plus d'un mois de courses, de trouver une plante de *Althæa rosea* indemne de Puccinie.

2° Le développement manifeste de la maladie sur la côte, en particulier à la pointe du Finistère et le long des terres basses du Morbihan. Il y a un rapport évident entre le degré élevé (4 et rarement 3) de l'attaque et la réduction de la végétation. L'absence d'arbres vigoureux, de buissons et de taillis, dans le

voisinage des stations de Roses Trémières, a coïncidé sans aucune exception avec la gravité de la crise en août. D'ailleurs la plupart de ces plantes étaient plus avancées, portaient plus de fruits mûrs que celles des régions abritées ou situées à l'intérieur des terres.

3° Dans une même station, les plantes abritées, ou exposées au Nord, sont moins malades (Le Faou, Hennebont) que les plantes exposées au Sud et à une grande lumière.

4° Lorsque des *Althæa rosea* malades et des *A. officinalis* vivent dans une même station, ces derniers sont absolument indemnes; l'*A. officinalis* ne paraît pas supporter la grande lumière des côtes de l'océan, ni les endroits chauds exposés au soleil, — c'est une plante de demi-lumière et de terrains humides, brumeux ou ombragés où la maladie sévit peu.

## II. — OBSERVATIONS RÉPÉTÉES ET ESSAIS CULTURAUX.

J'ai examiné à plusieurs reprises, presque chaque jour pendant quelques semaines, des plantes de l'Anjou (3-18 septembre) et, à des intervalles échelonnés de plusieurs semaines, des plantes du Jardin de l'École de Pharmacie de Paris, du Laboratoire de Physique végétale de Bellevue (S.-et-O.), de l'École de Botanique du Muséum d'Histoire naturelle.

Je suis reconnaissant à M. Buchet, de m'avoir indiqué cette dernière station, indemne de traces du parasite aux mois de juin et juillet, mais atteinte, sur les 3 lots (ou lignées différentes) groupés côte à côte de la plate-bande réservée aux *Althæa rosea*, le 10 août, le 23 septembre et le 12 octobre 1912. A la vérité, l'attaque est ici très limitée (degré 1), réduite à quelques feuilles seulement, qui présentent de rares pustules dispersées à la face inférieure du limbe. Et même, dans ce jardin, une plante vigoureuse, de 3 à 4 années au moins, à dix mètres à l'Ouest de la plate-bande des Malvacées qui est attaquée, ne m'a montré jusqu'ici aucune trace du Champignon. J'ai eu soin naturellement d'en récolter des graines, mais aussi de noter que cette plante se développe, si l'on peut dire, le pied dans l'eau; les racines sont écrasées par un récipient destiné à l'arrosage dont les infiltrations aident beaucoup à la croissance, et peut-être à la résistance à la Rouille, de cette plante.

Je n'oserai même pas prétendre que cet individu, le seul sur lequel je n'ai pas trouvé quelques pustules, est indemne ou immunisé; je suis

porté à croire au contraire que transplanté en un autre point du jardin, éloigné de toute Malvacée hébergeant la Puccinie parasite, mais moins arrosé, il se comporterait comme les plantes de la Collection botanique proprement dite. Pour le moment, cette plante me paraît trop précieuse pour qu'on envisage la réalisation de cette expérience; il est nécessaire d'en suivre l'évolution pendant quelques années et de récolter sur elles des graines capables de germer.

Avant que M. Buchet m'ait indiqué la station du Jardin du Muséum, j'avais eu l'occasion de trouver des plantes dépourvues aussi, en apparence, de parasite dans le Jardin botanique de l'École de Pharmacie. Ici, les Roses Trémières sont distribuées en deux populations, dont l'une dans la plate-bande des Malvacées au milieu du jardin; je l'ai observée en mai, en juin, en juillet. Les plantes indemnes en mai, offrirent des pustules dans le courant de juin; la contamination commença par une plante à fleurs roses, âgée, dans le voisinage du lot d'*Althæa officinalis*. Cette plante (n° 4 dans mon relevé) offrait le 4 juillet 13 tiges fleuries, dont les plus hautes de 2 m. 50, et plusieurs feuilles de toutes les tiges étaient couvertes de pustules. Une autre plante (le n° 2 de mon relevé), de l'autre côté de la plate-bande à fleurs rouges, à 9 tiges plus grêles ne dépassant pas 1 m. 75, était aussi très atteinte (degré n° 2); le n° 3, voisin du lot des *Lavatera olbia*, avait à la même date 8 tiges de 1 m. 50 à 2 mètres et sur 27 feuilles examinées avec soin, je n'en ai trouvé que 4 avec 1 ou 2 ou 3 pustules. Les plantes 1 et 5 étaient encore moins atteintes; j'ai trouvé sur l'une à fleurs rose foncé 1 tache et sur le n° 5 à fleurs rouges pas de taches certaines. Il est vrai que ces deux plantes étaient les moins vigoureuses de toutes et n'avaient chacune que 5 tiges.

Il faut noter en face de cette plate-bande l'apport récent en mai d'une plante de *Malva sylvestris* récoltée au cours d'une excursion à la campagne et atteinte elle aussi par le *Puccinia Malvacearum*. De cette succession et de l'extension de la maladie, on pourrait croire à une simple contamination; mais la plante 4, la plus atteinte, était aussi la plus éloignée du *Malva sylvestris* introduit; elle en était séparée à l'époque de la contamination par les tiges très feuillées des plantes 1, 2, 3, beaucoup moins atteintes puisque la plante 1 était encore presque indemne (1 seule feuille tachée) le 4 juillet.

La seconde population des Roses Trémières du Jardin de botanique de l'École de Pharmacie est sur la limite Nord du jardin, à l'extrémité des plates-bandes de Labiées, Rubiacées, Composées. J'ai examiné aux mêmes dates, feuille par feuille, tous les représentants de cette station pour aboutir aux mêmes résultats: la présence sur la plupart des plantes de 1 à 5 feuilles portant 2 ou 3 pustules, assez souvent même 1 seule

pustule. Grâce à l'obligeance de M. Guignard, Directeur du Jardin botanique de l'École de Pharmacie, j'ai pu obtenir deux plantes vivantes, choisies parmi les plus jeunes du lot pour faciliter leur reprise en juin. Elles ont été plantées à Bellevue dans le jardin dépendant du Laboratoire de Physique végétale : l'une en pleine lumière à côté d'autres Roses Trémières malades en 1911, l'autre à l'isolement en contre-bas de la carrière à plus de 150 mètres de toute Guimauve malade. Dix jours après la transplantation, les deux plantes commençaient à porter des pustules bien marquées. Dans une étude plus complète, j'indiquerai l'extension progressive de l'infection. Je dois seulement faire remarquer que, pendant la dernière quinzaine de juin et le mois de juillet, les deux Roses Trémières importées à Bellevue ont été les plus atteintes (degré, 2 et 3) de toutes les plantes en observation à Bellevue, classées dans la catégorie de degré 1 à cette époque, et cela en terrain contaminé ou en terrain défriché récemment n'ayant pas porté de Rose Trémière depuis plus de vingt-cinq ans. Il est vrai que certaines Mauves sauvages, se développant comme mauvaises herbes dans les jardins, ont pu y croître, quoique je n'en aie pas noté dans le voisinage immédiat en 1912.

Des Guimauves étudiées en 1912 à Bellevue, je dirai seulement dans cette Note que les trois populations étudiées en 1911 se sont comportées sensiblement de même en 1912, la maladie présentant dans tous les cas beaucoup moins de gravité.

Une station A orientée vers l'ouest, protégée par des arbustes et par le Laboratoire de Physique végétale, est toujours la moins atteinte en été; c'est aussi la moins vigoureuse, les tiges sont grêles et relativement basses; elle a hébergé le parasite pendant tout l'hiver 1911-1912 visible sur ses feuilles de rosette protégées par des détritiques et des feuilles mortes tombées des arbres voisins.

La station B au milieu de l'enclos est une collection ornementale à fleurs doubles, très malade en 1911 (degré 4), beaucoup plus résistante en 1912 (degrés 2 et 3); mais aucun pied ne fut indemne à partir du mois de juin; c'est auprès de la station B que fut plantée en juin la plante obtenue du Jardin de l'École de Pharmacie.

Dans le même enclos, à plus de 50 mètres de là et abrités en partie par des poiriers qui bordent la plate-bande à l'Ouest, j'aiensemencé en 1909, en 1910, en 1911, et aussi en 1912, une série de Malvacées, d'abord par lignes correspondant à autant de lots de semences d'origine différente (Muséum d'Histoire naturelle) et composés des genres *Malva*, *Althæa*, *Abutilon*, *Lavatera*; ces semis avaient pour objectif une étude de la transmission de la panachure infectieuse par la greffe. L'examen des résistances diverses de ces lots à la Puccinie, des époques d'attaque

et des différences individuelles de résistance me détermina à suivre ces plantes en 1910, en 1911 et en 1912, en éliminant de cette plate-bande toutes les espèces qui n'appartiennent pas au genre *Althæa*. En revanche, j'ai comblé les vides par de nouveaux semis en Guimauves de diverses origines; c'est une station très contaminée et tous les *Althæa* (*officinalis*, *cannabina*, *narbonensis*) y furent atteints par la maladie au cours de cette année.

Or, cette maladie n'est pas développée, ou se montre à un degré de beaucoup plus restreint dans les plates-bandes des mêmes espèces du Muséum d'histoire naturelle et de l'École de Pharmacie. Dans mes observations, l'*A. officinalis* à l'état sauvage, fut toujours indemne, malgré la possibilité de contamination par le voisinage d'*Althæa rosea* malades.

De cette longue série d'observations et de comparaisons de plantes de même origine, cultivées à l'École de Pharmacie de Paris et au Muséum d'Histoire naturelle d'une part, au laboratoire de Physique végétale de Bellevue d'autre part, il faut retenir que les conditions extérieures jouent un rôle capital dans la manifestation du degré de la maladie.

#### CONCLUSIONS.

*Il n'est pas douteux que les stations éclairées, peu abritées, sont favorables à la multiplication des pustules, à l'élévation du degré de la maladie tel qu'il a été défini au début de cette note. Ceci explique l'apparente résistance des plantes cultivées à l'intérieur de Paris ou abritées soit par des arbres, soit par des murs.*

Il est probable que la sécheresse joue un rôle analogue, que cette sécheresse soit due simplement à l'élévation et à la dessiccation du sol (Bellevue), au voisinage de la mer (côtes de Bretagne et de Morbihan). Les plantes des collections botaniques, abritées, arrosées, sont moins atteintes. Le seul individu indemne, observé durant tout l'été de 1912 seulement, vit le pied dans l'eau d'un réservoir d'arrosage à l'École de Botanique du Muséum de Paris.

Cette influence de la lumière et de l'eau contenue dans le sol expliquerait parfaitement les différences notées entre la gravité des attaques sur les mêmes plantes en 1912 (année humide et nuageuse) et en 1911 (année sèche et à éclaircissement intense). Elle expliquerait aussi l'éruption très rapide des pustules de Puccinie



sur les plantes transplantées en juin de l'École de Pharmacie de Paris à Bellevue, dans un terrain plus sec. On sait que la transplantation nuit beaucoup à l'absorption de l'eau par la destruction des racines qu'elle nécessite.

Dans l'association des deux plantes (Rose Trémière et Puccinie) on doit considérer la Rose Trémière comme favorisée par l'abondance d'eau dans les tissus, le Champignon comme favorisé par la dessiccation des tissus. Ce résultat concorde avec tout ce que l'on sait des associations symbiotiques ou parasitaires entre organismes à chlorophylle et Champignons (Lichens, Orchidées, etc.). Les réactions du complexe aux variations du milieu extérieur sont extrêmement marquées et on conçoit que l'éclairage, l'abondance d'eau jouent ici un rôle décisif. Il est possible d'imaginer une série d'expériences de physiologie végétale qui mettraient cette dualité en évidence.

Mais cette conclusion laisse absolument intacte l'autre partie du problème, soulevé à propos de la transmission héréditaire des maladies et des Rouilles en particulier. Pour la résoudre, il faudrait d'abord trouver une lignée de Rose Trémière indemne, et jusqu'ici les tentatives faites pour l'obtenir n'ont pas réussi. Et même, je ne suis pas persuadé du tout qu'on puisse conserver durant une année complète, en pleine lumière et avec des quantités d'eau réduites, un seul individu d'*Althæa rosea* sans Puccinie.

Quant à l'espèce *Althæa officinalis*, elle est beaucoup moins sensible à l'action du parasite; mais elle se développe mal en terres sèches. A Bellevue, elle n'offre aucune résistance à partir du mois de juillet; à l'état sauvage, ou subsponané, dans les jardins et les marécages de l'Ouest, je ne l'ai jamais trouvée hébergeant le parasite sous sa forme apparente.

M. Gagnepain offre ensuite, au nom de M. Lecomte, les trois derniers fascicules de la *Flore de l'Indo-Chine*.